

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

S3 1 AN="8340903"

?t 3/5/1

3/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05905201 **Image available**

OPTICAL DISK RECORDING AND REPRODUCING DEVICE AND ITS METHOD

PUB. NO.: 10-188301 [JP 10188301 A]

PUBLISHED: July 21, 1998 (19980721)

INVENTOR(s): ICHIMURA ISAO

MAEDA FUMISADA

YAMAMOTO KENJI

OSATO KIYOSHI

WATANABE TOSHIO

SUZUKI AKIRA

APPLICANT(s): SONY CORP [000218] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 08-340903 [JP 96340903]

FILED: December 20, 1996 (19961220)

INTL CLASS: [6] G11B-007/09; G11B-007/085

JAPIO CLASS: 42.5 (ELECTRONICS -- Equipment)

JAPIO KEYWORD:R002 (LASERS); R102 (APPLIED ELECTRONICS -- Video Disk
Recorders, VDR); R125 (CHEMISTRY -- Polycarbonate Resins);
R131 (INFORMATION PROCESSING -- Microcomputers &
Microprocessors)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately effect a focus servo on an optical disk
having high desity recording capacity.

SOLUTION: An objective lens 27 is held by a lens holder 71, while a front
lens 28 held by a lens holder 73 is held via an actuator 74 by the lens
holder 71. After the objective lens 27 and the front lens 28 are integrally
focus- controlled by an actuator 72, a fine adjustment of the front lens 28
in its position relative to the objective lens 27 in the focus direction is
performed by the actuator 74.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-188301

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 7/09
7/085

G 1 1 B 7/09
7/085

B
B

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平8-340903

(22) 出願日 平成8年(1996)12月20日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 市村 功

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 前田 史貞

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 山本 健二

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 稲本 義雄

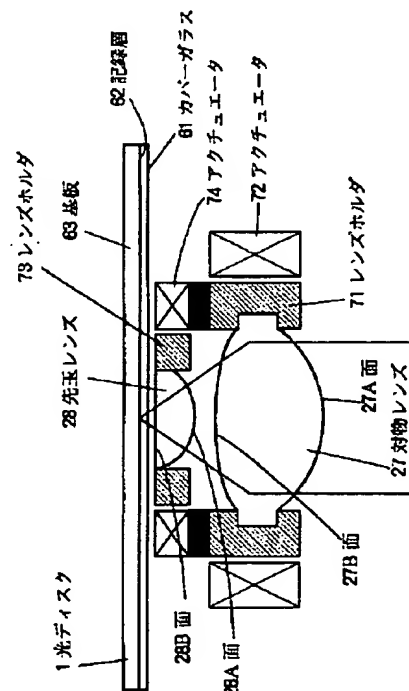
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク記録再生装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 高密度の記録容量を有する光ディスクに対し、正確にフォーカスサーボをかける。

【解決手段】 レンズホルダ71により、対物レンズ27を保持するとともに、アクチュエータ74を介して、レンズホルダ73に保持されている先玉レンズ28を保持する。アクチュエータ72で、対物レンズ27と先玉レンズ28を一体的にフォーカス制御した後、アクチュエータ74で、先玉レンズ28の対物レンズ27に対するフォーカス方向の位置を微調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 のレンズと第 2 のレンズとにより構成される 2 群レンズを介して光ディスクに対して光を照射し、情報を記録または再生する光ディスク記録再生装置において、

前記第 1 のレンズと第 2 のレンズの両方をフォーカス方向に駆動する第 1 の駆動手段と、

前記第 2 のレンズを前記第 1 のレンズに対して相対的にフォーカス方向に駆動する第 2 の駆動手段と、

フォーカスサーボをかけるとき、前記第 1 の駆動手段を駆動して、前記第 1 のレンズと第 2 のレンズの両方をフォーカス方向に駆動させるフォーカスサーボ手段と、

前記フォーカスサーボがロックした後、前記第 2 の駆動手段を駆動して、前記第 1 のレンズに対する前記第 2 のレンズの位置を微調整する微調整手段とを備えることを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項 2】 前記微調整時における前記第 1 のレンズに対する前記第 2 のレンズの位置を検出する検出手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 3】 前記検出手段は、前記微調整時において前記光ディスクを再生して得られる信号のレベルを検出することを特徴とする請求項 2 に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 4】 前記検出手段が検出する信号は、RF 信号またはサーボ用の信号であることを特徴とする請求項 3 に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 5】 前記検出手段は、前記微調整時におけるジッタの値を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 6】 前記 2 群レンズをトラッキング制御するトラッキングサーボ手段をさらに備え、前記検出手段は、トラッキングサーボがロックした状態において、前記第 1 のレンズに対する前記第 2 のレンズの位置を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 7】 前記フォーカスサーボ手段は、フォーカスサーボをかけるとき、前記第 2 の駆動手段に対して、前記第 1 のレンズに対する前記第 2 のレンズの所定の位置に対応する値を予め設定することを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 8】 前記微調整手段は、前記光ディスクが装着されたとき、前記第 2 のレンズの位置を微調整することを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 9】 前記光ディスクは、複数の種類のディスクで構成され、前記ディスクの種類を判別する判別手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 10】 前記光ディスクは、複数の記録層を有し、

前記微調整手段は、前記記録層毎に、前記第 1 のレンズに対する前記第 2 のレンズの位置を微調整することを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 11】 前記フォーカスサーボ手段は、複数の前記記録層のうち第 1 の記録層の検出を行った後、第 2 の記録層の検出を行うとき、フォーカスジャンプを実行し、

前記微調整手段は、前記フォーカスジャンプ時、ジャンプ先の記録層の前記第 1 のレンズに対する前記第 2 のレンズをデフォルトの位置に設定することを特徴とする請求項 10 に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 12】 前記第 1 のレンズに対する前記第 2 のレンズの微調整後の位置を、前記記録層毎に記憶する記憶手段をさらに備えることを特徴とする請求項 10 に記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 13】 第 1 のレンズと第 2 のレンズとにより構成される 2 群レンズを介して光ディスクに対して光を照射し、情報を記録または再生する光ディスク記録再生方法において、

フォーカスサーボをかけるとき、前記第 1 のレンズと第 2 のレンズの両方をフォーカス方向に駆動させるフォーカスサーボステップと、

前記フォーカスサーボがロックした後、前記第 1 のレンズに対する前記第 2 のレンズの位置を微調整する微調整ステップとを備えることを特徴とする光ディスク記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク記録再生装置および方法に関し、特に、2 群レンズを用いた場合において、正確に情報を記録または再生することができるようにした光ディスク記録再生装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスクとして、最も一般的に知られているディスクは、CD (Compact Disc) である。この CD は、その記録容量が大きいと、コンピュータなどのプログラムやデータなどを提供する媒体としても (CD-ROM としても) 普及しつつある。

【0003】この CD よりさらに高密度に情報を記録または再生することができる光ディスクとして、DVD (Digital Versatile Disc) が開発され、規格化されつつある。

【0004】一般的に、ディスクの記録容量を高密度にすると、そのディスクに対し、情報を記録または再生するために用いられるピックアップのレンズの開口数を大きくすることが要求される。すなわち、記録密度を上げるためには、光スポットの大きさをできるだけ小さくす

る必要がある。光ディスク上に形成される光スポットの大きさは、波長を λ 、レンズの開口数をNAとすると、 $\lambda/2NA$ で規定される。従って、記録密度をあげるには、波長を小さくするか、レンズの開口数NAを大きくする必要があるのである。

【0005】例えば、DVDは、CDより記録密度が高いので、CDの再生に必要なレンズの開口数は、約0.43とされているのに対して、DVDを再生するのに必要なレンズの開口数は、約0.6とされている。

【0006】光ディスクをDVDよりさらに高密度化することが期待されているが、そのためには、レンズの開口数をさらにもっと大きな値にする必要がある。しかしながら、1枚のレンズで実現することができる開口数の値は、その加工精度の観点から、0.6が限度といわれている。

【0007】そこで、より大きな開口数を実現することができるレンズとして、Solid Immersion Lens(SIL)を対物レンズと組み合わせる2群レンズとして用いることが知られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この2群レンズを用いた場合、高開口数を実現することができるが、SILからの出射光は、光ディスクに対して、大きい角度で入射するため、2群のレンズの相互間の距離が設定値からずれると、波面収差が発生し、正確な情報の記録または再生が困難となる。

【0009】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、2群レンズを用いた場合において、情報を正確に記録または再生することができるようにするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の光ディスク記録再生装置は、第1のレンズと第2のレンズの両方をフォーカス方向に駆動する第1の駆動手段と、第2のレンズを第1のレンズに対して相対的にフォーカス方向に駆動する第2の駆動手段と、フォーカスサーボをかけるとき、第1の駆動手段を駆動して、第1のレンズと第2のレンズの両方をフォーカス方向に駆動させるフォーカスサーボ手段と、フォーカスサーボがロックした後、第2の駆動手段を駆動して、第1のレンズに対する第2のレンズの位置を微調整する微調整手段とを備えることを特徴とする。

【0011】請求項13に記載の光ディスク記録再生方法は、フォーカスサーボをかけるとき、第1のレンズと第2のレンズの両方をフォーカス方向に駆動させるフォーカスサーボステップと、フォーカスサーボがロックした後、第1のレンズに対する第2のレンズの位置を微調整する微調整ステップとを備えることを特徴とする。

【0012】請求項1に記載の光ディスク記録再生装置および請求項13に記載の光ディスク記録再生方法にお

いては、フォーカスサーボがロックした後、第1のレンズに対する第2のレンズの位置が微調整される。従って、情報を正確に記録または再生することが可能とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を説明するが、特許請求の範囲に記載の発明の各手段と以下の実施の形態との対応関係を明らかにするために、各手段の後の括弧内に、対応する実施の形態(但し一例)を付加して本発明の特徴を記述すると、次のようになる。但し勿論この記載は、各手段を記載したものに限定することを意味するものではない。

【0014】請求項1に記載の光ディスク記録再生装置は、第1のレンズと第2のレンズの両方をフォーカス方向に駆動する第1の駆動手段(例えば、図5のアクチュエータ72)と、第2のレンズを第1のレンズに対して相対的にフォーカス方向に駆動する第2の駆動手段(例えば図5のアクチュエータ74)と、フォーカスサーボをかけるとき、第1の駆動手段を駆動して、第1のレンズと第2のレンズの両方をフォーカス方向に駆動させるフォーカスサーボ手段(例えば、図1のフォーカスマトリックス回路5)と、フォーカスサーボがロックした後、第2の駆動手段を駆動して、第1のレンズに対する第2のレンズの位置を微調整する微調整手段(例えば、図1の位置制御回路15)とを備えることを特徴とする。

【0015】請求項2に記載の光ディスク記録再生装置は、微調整時における第1のレンズに対する第2のレンズの位置を検出する検出手段(例えば、図1のエンベロープ検波回路13)をさらに備えることを特徴とする。

【0016】請求項6に記載の光ディスク記録再生装置は、2群レンズをトラッキング制御するトラッキングサーボ手段(例えば、図1のトラッキングマトリックス回路9)をさらに備え、検出手段は、トラッキングサーボがロックした状態において、第1のレンズに対する第2のレンズの位置を検出することを特徴とする。

【0017】請求項12に記載の光ディスク記録再生装置は、第1のレンズに対する第2のレンズの微調整後の位置を、記録層毎に記憶する記憶手段(例えば、図1のRAM20)をさらに備えることを特徴とする。

【0018】図1は、本発明の光ディスク記録再生装置の構成例を示すブロック図である。光ディスク1は、スピンドルモータ2により、所定の速度で回転されるようになされている。ピックアップ3は、光ディスク1に対して、レーザ光を照射し、情報を記録するとともに、そこに記録されている情報を再生するようになされている。サーボヘッドアンプ4は、ピックアップ3が出力するサーボ用信号を増幅し、フォーカスマトリックス回路5とトラッキングマトリックス回路9に出力している。フォーカスマトリックス回路5は、例えば非点収差法に

に基づき、フォーカスエラー信号を生成し、位相補償回路6に出力する。位相補償回路6は、入力されたフォーカスエラー信号に対して位相補償を施した後、ループスイッチ18と加算器7を介して、アンプ8に出力する。アンプ8は、入力されたフォーカスエラー信号を増幅して、ピックアップ3に出力している。

【0019】トラッキングマトリックス回路9は、例えばDPP(Differential Push-Pull)法に基づいて、トラッキングエラー信号を生成する。位相補償回路10は、トラッキングマトリックス回路9より入力されたトラッキングエラー信号の位相補償を行い、ループスイッチ19を介して、アンプ11に出力している。アンプ11は、入力されたトラッキングエラー信号を増幅し、ピックアップ3に出力している。

【0020】一方、ピックアップ3が出力した再生RF信号は、RFヘッドアンプ12で増幅された後、図示せぬ回路に出力されるとともに、その一部は、エンベロープ検波回路13に入力され、そのエンベロープが検波されるようになされている。エンベロープ検波回路13の出力は、CPU14に供給されている。CPU14は、エンベロープ検波回路13の出力に対応して位置制御回路15を制御し、ピックアップ3を構成する2群レンズのうちの、先玉レンズ28の対物レンズ27(その詳細は図2を参照して後述する)に対する、相対的なフォーカス方向の位置を制御する制御信号を生成させる。位置制御回路15より出力された位置制御信号は、アンプ16を介して、ピックアップ3に出力されている。CPU14はまた、再生RF信号から、光ディスク1の種類、記録層の数などの情報を読み取るようになされている。

【0021】ディスクセンサ17は、ディスクの有無、また、光ディスク1として、複数のディスクが存在するとき、その種類を判別し、判別結果をCPU14に出力している。CPU14はまた、フォーカスサーボを起動させるとき、あるいはフォーカスジャンプを実行するとき、その駆動信号またはジャンプパルスが発生し、加算器7に出力するようになされている。RAM20には、先玉レンズ28の位置に対応するデータが記憶されるようになされている。

【0022】図2は、ピックアップ3のより詳細な構成例を表している。レーザダイオード21は、例えば680nmの波長のレーザ光を出射する。コリメータレンズ22は、レーザダイオード21の出射する発散光を、平行光に変換する。グレーティング23は、コリメータレンズ22の出射するレーザ光を、3本のレーザ光に分割する。グレーティング23より出射されたレーザ光は、ビームスプリッタ24に入射され、その一部の光は、反射面24Aで反射され、凸レンズ25を介して、APC(Auto Power Control)用のホットディテクタ26に入射される。

【0023】反射面24Aを透過したレーザ光は、対物

レンズ27により収束光とされ、先玉レンズ28を介して、光ディスク1に照射される。

【0024】光ディスク1で反射されたレーザ光は、先玉レンズ28、対物レンズ27を介して、ビームスプリッタ24に入射され、反射面24Aで、p偏光成分の一部(例えば30%)と全てのs偏光成分とが反射され、ビームスプリッタ30に入射されている。ビームスプリッタ30に入射されたレーザ光は、その一部が反射面30Aで反射され、凸レンズ31で収束され、さらに、シリンドリカルレンズ32で非点収差が与えられた後、サーボ信号用のホットダイオード33に入射されている。

【0025】一方、ビームスプリッタ30の反射面30Aを透過したレーザ光は、光量バランスを調整するための1/2波長板34を介して、偏光ビームスプリッタ38に入射されている。

【0026】偏光ビームスプリッタ38に入射されたレーザ光のうち、p偏光成分は、反射面38Aを透過して、凸レンズ35により収束された後、凹レンズ36を介して、ホットディテクタ37に入射されている。また、偏光ビームスプリッタ38に入射されたレーザ光のうち、s偏光成分は、反射面38Aで反射され、さらに、反射面38Bで反射された後、凸レンズ39で集光され、凹レンズ40を介して、ホットディテクタ41に入射されている。ホットディテクタ37とホットディテクタ41の出力の差が差動増幅器42で演算され、再生RF信号として出力されるようになされている。

【0027】再生モード時、レーザダイオード21より出射されたレーザ光が、コリメータレンズ22により平行光に変換された後、グレーティング23で3本のレーザ光に分割され、ビームスプリッタ24を介して、対物レンズ27に入射される。対物レンズ27で収束されたレーザ光は、先玉レンズ28を介して、光ディスク1上に照射される。

【0028】また、このとき、光ディスク1に入射されるレーザ光の一部が、ビームスプリッタ24の反射面24Aで反射され、凸レンズ25を介して、ホットディテクタ26に照射される。レーザダイオード21は、ホットディテクタ26の出力が予め設定された基準のレベルとなるように、そのパワーが制御される。

【0029】光ディスク1上においては、図3に示すように、グレーティング23により3本に分割されたレーザ光のうち、中央の1本のレーザ光が、データが記録または再生されるグルーブ(トラック)上に、光スポットS1を形成し、その左右に配置されているレーザ光が、光スポットS1が形成されるグルーブの左右のランド上に、光スポットS2または光スポットS3を形成する。

【0030】これらの光スポットS1、S2、S3からの反射光は、先玉レンズ28、対物レンズ27を介して、ビームスプリッタ24に入射され、その反射面24Aで反射される。反射面24Aにより反射されたレーザ

光は、ビームスプリッタ30に入射され、その反射面30Aで、その一部の光が反射される。反射面30Aで反射されたレーザ光は、凸レンズ31を介して、シリンドリカルレンズ32に入射され、非点収差が与えられた後、ホトダイオード33に入射される。

【0031】ホトダイオード33は、図4に示すように、光スポットS1からの反射光を受光するホトダイオード51と、その左右に配置された光スポットS2またはS3からの反射光を受光するホトダイオード52または53により構成されている。ホトダイオード51は、トラック方向とトラック方向と垂直な方向に、領域A乃至Dが形成されるように4分割されており、ホトダイオード52とホトダイオード53は、それぞれトラック方向に、2つの領域EとF、または2つの領域GとHが形成されるように、2分割されている。

【0032】フォーカスマトリックス回路5は、ホトディテクタ51の領域A乃至Dの出力を、次式で表すように演算して、フォーカスエラー信号Fを生成する。

$$F = (A + C) - (B + D)$$

【0033】一方、トラッキングマトリックス回路9は、ホトダイオード51乃至53の各領域A乃至Hの出力を、次式で示すように演算して、トラッキングエラー信号Tを生成する。

$$T = (A + D) - (B + C) + k[(E - F) + (G - H)]$$

【0034】ビームスプリッタ30に入射された光のうち、大部分は、反射面30Aを透過し、1/2波長板34を介して、偏光ビームスプリッタ38に入射される。そして、そのうちのp偏光成分は、凸レンズ35、凹レンズ36を介して、ホトディテクタ37に入射される。また、s偏光成分は、反射面38A、反射面38B、凸レンズ39、凹レンズ40を介して、ホトディテクタ41に入射される。ホトディテクタ37とホトディテクタ41の出力するp偏光成分と出力信号成分の差が差動増幅器42で演算され、再生RF信号として出力される。

【0035】図5は、ピックアップ3の可動部のさらに詳細な構成例を表している。レンズホルダ71は、その内側に対物レンズ27を保持し、その外周側には、アクチュエータ72が設けられている。また、レンズホルダ71の光ディスク1側には、アクチュエータ74を介して、レンズホルダ73が取り付けられており、このレンズホルダ73には、先玉レンズ28が保持されている。アクチュエータ74は、レンズホルダ73（先玉レンズ28）をレンズホルダ71（対物レンズ27）に対して、相対的にフォーカス方向に駆動するようになっている。アクチュエータ72は、レンズホルダ71（対物レンズ27）とレンズホルダ71に、アクチュエータ74を介して取り付けられているレンズホルダ73（先玉レンズ28）を、一体的にフォーカス方向に駆動するとともに、トラッキング方向に駆動するようになされて

いる。

【0036】対物レンズ27の開口数は、約0.45とされている。そして、この対物レンズ27は、先玉レンズ28と組み合わされて用いられるようになされているため、入射光の開口数に対して、約1.8の倍率がかかり、対物レンズ27と先玉レンズ28とで構成されるレンズユニット全体の開口数は、約0.8という高開口数となっている。

【0037】高開口数のレンズユニット（2群レンズ）を用いて、光ディスク1に対して、情報を記録または再生する場合、基板が厚いと、上述したように、光ディスク1の傾きによって生じるコマ収差に対する許容度が著しく低下する。すなわち、図5に示すように、光ディスク1においては、基板63の上に、情報記録層62が形成され、さらにその上に、カバーガラス61（ガラス以外の、例えばポリカーボネイトなどで構成される場合もある）が形成されている。そして、レーザ光は、カバーガラス61を介して、記録層62に照射される。そこで、この実施の形態の場合、このカバーガラス61の厚さが0.1mmとされている。このように、カバーガラス61の厚さを、DVD（0.6mm）に較べて、より薄く形成し、高開口数のレンズユニットを用いた場合においても、ディスクのスキューに対するコマ収差の影響を軽減するようになされている。

【0038】次に、図6のフローチャートを参照して、図1に示す光ディスク記録再生装置の起動時の動作について説明する。図6のフローチャートに示す処理は、光ディスク1を光ディスク記録再生装置に装着したとき開始される。すなわち、CPU14は、ディスクセンサ17により、ディスクの装着が検出されたとき、図6のフローチャートに示す処理を開始する。

【0039】最初に、ステップS1において、CPU14は、スピンドルモータ2を制御し、光ディスク1を所定の速度で回転させる。次にステップS2に進み、CPU14は、位置制御回路15を制御し、先玉レンズ28を、対物レンズ27に対して、所定のデフォルトの位置に配置するための制御信号を発生させる。このデフォルトの位置に対応するデータは、CPU14が処理するプログラムに書き込まれている。この制御信号は、アンプ16を介して、ピックアップ3のアクチュエータ74に供給される。これにより、先玉レンズ28の対物レンズ27に対するフォーカス方向の相対的な位置が、デフォルトの値に設定（固定）される。

【0040】次にステップS3に進み、CPU14は、フォーカスサーボを起動させる。すなわち、CPU14は、ループスイッチ18をオフした状態のまま、対物レンズ27を、光ディスク1から最も離れた位置（図5の下方の位置）から、光ディスク1に近づく方向に移動させる起動信号を発生する。この起動信号は、加算器7からアンプ9に入力され、増幅された後、アクチュエータ

72に供給される。これにより、対物レンズ27と先玉レンズ28が一体的に光ディスク1に向かって移動される。

【0041】フォーカスマトリックス回路5は、サーボヘッドアンプ4を介して、ホトダイオード51の領域A乃至Dより出力される信号に対して、上述したように演算を行い、フォーカスエラー信号Fを生成する。

【0042】このフォーカスエラー信号は、対物レンズ27と先玉レンズ28（2群レンズ）が光ディスク1に近付くにつれて、図7（A）に示すようなS字状の特性を呈する。また、フォーカスマトリックス回路5は、ホトダイオード51の領域A乃至Dの出力する信号を次式に示すように加算し、信号SUMを生成する。 $SUM = A + B + C + D$

【0043】この信号SUMは、図7（B）に示すように、合焦位置（フォーカスエラー信号のゼロクロス位置）近傍において、最大の値となる。フォーカスマトリックス回路5は、この信号SUMを予め設定されている所定の検出レベルと比較し、信号SUMが検出レベルより大きくなったとき、図7（C）に示すゲート信号を生成し、CPU14に出力する。CPU14は、このゲート信号が入力されてきたとき、駆動信号の供給を停止し、ループスイッチ18をオンする。

【0044】ループスイッチ18がオンされると、フォーカスマトリックス回路5で生成されたフォーカスエラー信号が位相補償回路6で位相補償された後、ループスイッチ18、加算器7、アンプ9を介して、アクチュエータ72に供給される。その結果、フォーカスサーボループが形成され、特に異常がなければ、フォーカスサーボがロックすることになる。

【0045】CPU14は、ステップS4において、フォーカスサーボがロックしたか否かを判定し、フォーカスサーボがロックしていないとき、ステップS5に進み、フォーカスサーボ起動後、予め設定してある一定の時間が経過したか否かを判定し、その時間がまだ経過していなければ、ステップS4に戻り、ステップS4、S5の処理を繰り返し実行する。

【0046】ステップS5において、フォーカスサーボ起動後、一定時間が経過したと判定された場合、ステップS6に進み、何らかの異常があったものとして、エラー処理を実行し、起動処理を終了する。

【0047】ステップS4において、フォーカスサーボがロックしたか否かは、フォーカスマトリックス回路5の出力するフォーカスエラー信号とSUM信号をモニタすることで検出することができる。すなわち、フォーカスサーボがロックした場合においては、フォーカスエラー信号のレベルが充分小さい値となり、また、SUM信号の値は、所定の基準値より大きくなる。従って、フォーカスエラー信号のレベルが、所定のレベルの範囲内に収まったか否かを判定することで、フォーカスサーボが

ロックしたか否かを判定することができる。

【0048】ステップS4において、フォーカスサーボがロックしたと判定された場合、ステップS7に進み、CPU14は、トラッキングサーボをオンさせる。

【0049】すなわち、CPU14は、トラッキングマトリックス回路9の出力するフォーカスエラー信号のレベルをモニタし、そのレベルがゼロクロスするタイミングにおいて、トラッキングサーボループのループスイッチ19をオンする。その結果、トラッキングマトリックス回路9で生成されたトラッキングエラー信号が位相補償回路10で位相補償された後、ループスイッチ19、アンプ11を介して、アクチュエータ72に供給される。その結果、2群レンズがトラッキング制御される。

【0050】次にステップS8に進み、CPU14は、トラッキングサーボがロックしたか否かを判定する。トラッキングサーボがロックしたか否かは、トラッキングエラー信号のレベルをモニタすることで検出することができる。すなわち、トラッキングサーボがロックした場合においては、トラッキングエラー信号のレベルが充分小さな値となる。そこで、トラッキングエラー信号のレベルが所定の範囲内の小さなレベルに収まったか否かをモニタすることで、トラッキングサーボがロックしたか否かを判定することができる。

【0051】トラッキングサーボがロックしていないとステップS8において判定された場合においては、ステップS9に進み、トラッキングサーボをオンしてから一定の時間が経過したか否かが判定される。一定の時間がまだ経過していないと判定された場合、ステップS8に戻り、ステップS8、S9の処理が繰り返し実行される。

【0052】ステップS9において、一定の時間が経過したと判定された場合、何らかの異常があったものとして、ステップS10に進み、エラー処理が実行される。

【0053】ステップS8において、トラッキングサーボがロックしたと判定された場合、ステップS11に進み、CPU14は、先玉レンズ駆動処理を実行する。すなわち、CPU14は、位置制御回路15を制御し、アンプ16を介して、アクチュエータ74に供給する駆動信号のレベルを、デフォルトの値から次第に増加し、最大値に達した後、再び減少させる。そして、デフォルトの値に達した後、さらに、それより小さい値に減少させ、最も小さい値に達したとき、再びデフォルトの値に次第に戻るような、例えば鋸歯状波や正弦波のような制御信号を発生させる。これにより、先玉レンズ28の対物レンズ27に対する相対的なフォーカス方向の位置が、デフォルトの位置から次第に離れ、再びデフォルトの位置に戻った後、今度はデフォルトの位置から次第に対物レンズ27に近付き、所定の位置まで達した後、またデフォルトの位置まで戻る（すなわち、微調整される）ことになる。

【0054】図8に示すように、先玉レンズ28を周期的に変化する駆動電流で駆動すると、光ディスク1から再生されるRF信号のレベルが、その先玉レンズ28の位置に対応して変化する。先玉レンズ28の対物レンズ27に対する相対的な位置が、最も適切な位置（収差の少ない位置）に達したとき、再生RF信号のレベルは、最も大きなレベルとなる。

【0055】なお、図8においては、再生RF信号のエンベロープの位相が、駆動電流の位相より $\pi/4$ だけ遅れているが、これはアクチュエータ74の特性に起因する。駆動電流の変化を充分遅くすれば、この位相の遅れは実用上無視することができる。

【0056】ピックアップ3のホトダイオード51、52、53の各領域A乃至Hの出力の和よりなるRF信号が、RFヘッドアンプ12で増幅された後、エンベロープ検波回路13に入力されている。エンベロープ検波回路13は、この再生RF信号のエンベロープを検波し、検波結果をCPU14に出力する。CPU14は、エンベロープの最大値を検出し、その最大値が得られたときの制御信号を、位置制御回路15より、以後継続的に発生させるとともに、そのときの対応するデータをRAM20に記憶させる。

【0057】すなわち、CPU14は、ステップS12において、RF信号のピークが検出されたか否かを判定し、ピークが検出されていないと判定された場合、ステップS13に進み、先玉レンズ駆動開始後、予め設定してある一定の時間が経過したか否かを判定する。一定の時間がまだ経過していないと判定された場合、ステップS12に戻り、ステップS12、S13の処理を繰り返し実行する。ステップS13において、予め設定した一定の時間が経過してもRF信号のピークが検出されないと判定された場合、何らかの異常があったものとして、ステップS14において、エラー処理を実行する。

【0058】ステップS12において、RF信号のピークが検出されたと判定された場合、ステップS15に進み、CPU14は、位置制御回路15を制御し、RF信号のピークが得られるときの、位置制御信号を、以後継続的に、位置制御回路15からアクチュエータ74に供給させる。

【0059】以上のようにして、最適なフォーカス状態が得られたとき、さらに、それ以降の他の処理に移行する。

【0060】ところで、光ディスク1として、異なる種類（異なる記録密度）の光ディスクが装着される場合がある。図9と図10は、この異なる種類の光ディスク1の断面構成例を表している。図9に示す種類の光ディスクは、第1の光ディスクを表しており、このような構造は、例えばDVDにおいて実現されている。この光ディスクには、図9（A）に示す記録層が1層とされている光ディスクと、図9（B）に示す記録層が2層とされて

いる光ディスクとが存在する。

【0061】図9（A）に示す光ディスクにおいては、カバーガラス61-1の厚さが約0.6mmとされ、その上に記録層62-1が形成されている。記録層62-1の上には、さらに、基板63-1が形成されている。ディスクの全体の厚さは、1.2mmとされている。

【0062】図9（B）に示す2層の光ディスクにおいては、約0.6mmの厚さのカバーガラス61-1の上に、第1の記録層62-1-1が形成されている。そして、記録層62-1-1の上に、基板63-1-1が形成され、その上に、第2の記録層62-1-2が形成されている。第1の記録層62-1-1と第2の記録層62-1-2とは、40 μ mだけ離間されている。第2の記録層62-1-2の上には、基板63-1-2が形成されている。ディスク全体の厚さは、記録層が1層であるときと同様に、1.2mmとされている。

【0063】図10に示す種類のディスクは、図9に示す種類のディスクより、さらに高密度に情報を記録または再生することができるディスクとされている。この光ディスクにも、図10（A）に示す記録層が1層である光ディスクと、図10（B）に示す記録層が2層である光ディスクとが存在する。

【0064】図10（A）に示す光ディスクにおいては、厚さが0.1mmのカバーガラス61-2の上に、記録層62-2が形成されている。そして、記録層62-2の上には、基板63-2が形成されている。ディスクの全体の厚さは、1mmとされている。

【0065】図10（B）に示す光ディスクにおいては、厚さ0.1mmのカバーガラス61-2の上に、第1の記録層62-2-1が形成され、その上に、基板63-2-1が形成されている。基板63-2-1の上には、第2の記録層62-2-2が、第1の記録層62-2-1と0.02mmだけ離間して形成されている。第2の記録層62-2-2の上には、基板63-2-2が形成されている。ディスク全体の厚さは、図10（A）に示す記録層が1層の光ディスクと同様に、1mmとされている。

【0066】図1に示す光ディスク記録再生装置において、図9に示す光ディスクと図10に示す光ディスクとを記録または再生する場合における起動時の動作を、図11乃至図13に示すフローチャートを参照して説明する。このフローチャートに示す処理も、ディスクが装着されたとき、開始される。

【0067】最初にステップS31において、ディスクの種類を判別する処理が実行される。すなわち、ディスクセンサ17は、光ディスクが装着されたとき、装着されたディスクの厚さを検出する。ディスクの厚さが基準値より大きいとき、図9に示す第1のディスクと判定され、基準値より小さいとき、図10に示す第2のディスクと判定される。CPU14は、ディスクセンサ17の

出力をモニタし、ステップS32において、装着されたのが第1のディスクであるか否かを判定する。

【0068】第1のディスクであると判定された場合、ステップS33に進み、CPU14は、先玉レンズ28の位置を規定するプリセット値として、第1のディスクの第1の記録層62-1-1のデフォルトの値を設定させる。すなわち、CPU14は、図9に示す第1のディスクの0.6mmの厚さのカバーガラス61-1を介して読み出すことになる、第1の記録層62-1または62-1-1を再生する場合において最適と思われる先玉レンズ28のデフォルトの位置に対応する値を、そのプログラム中に記憶しており、位置制御回路15を制御し、その値に対応する制御信号を発生させる。この制御信号は、アンプ16を介して、アクチュエータ74に供給される。その結果、先玉レンズ28の対物レンズ27に対するフォーカス方向の相対的な位置がデフォルトの位置に設定される。

【0069】ステップS32において、装着されているのが第1のディスクではない(第2のディスクである)と判定された場合、ステップS34に進み、CPU14は、第2のディスクの第1の記録層に対応するデフォルトの値を、先玉レンズ28にプリセット値として設定する。すなわち、ステップS33における場合と同様に、CPU14は、図10に示す第2のディスクの厚さ0.1mmを介して読み出す第1の記録層62-2または62-2-1を再生する場合に最適と思われる先玉レンズ28のデフォルトの位置に対応する値を、プログラム中に記憶している。そして、位置制御回路15を制御し、その値に対応する制御信号を、アンプ16を介して、アクチュエータ74に供給させる。これにより、先玉レンズ28の対物レンズ27に対する相対的なフォーカス方向の位置が、第2のディスクの第1の記録層62-2または62-2-1を読み取る場合に最適なデフォルトの位置に設定される。

【0070】ステップS33またはステップS34において、デフォルトの値の設定処理が完了したとき、次にステップS35に進み、CPU14は、装着されているディスクの第1の記録層に対して合焦させるためにフォーカスサーボを起動する処理を実行する。そして、ステップS36において、フォーカスサーボがロックしたか否かを判定し、フォーカスサーボがロックしていない場合、ステップS37に進み、フォーカスサーボ起動開始後、一定時間が経過したか否かを判定し、経過していなければ、ステップS36に戻り、ステップS36、S37の処理を繰り返し実行する。一定時間が経過しても、フォーカスサーボがロックしないと、ステップS37において判定された場合においては、ステップS38に進み、何らかの異常があったものとして、エラー処理を実行する。

【0071】このように、2つの記録層のうち、最初に

フォーカスサーボの対象とする記録層を第1の記録層とすると、装着されているディスクが2つの記録層を有するディスクであったとしても、1個の記録層を有するディスクであったとしても、第1の記録層の位置は同一であるので、確実にフォーカスサーボをロックさせることができる。そして、後述するように、ステップS43において、ロックインした記録層から記録層の数と現在の記録層を表すデータを読み取り、確認することができる。

【0072】これに対して、最初にアクセスする記録層を第2の記録層とすることも可能である。この場合においては、ステップS33において、第2の記録層62-1-2に対応するデフォルトの値がプリセットされる。また、ステップS34においては、第2の記録層62-2-2に対応するデフォルトの値が設定される。

【0073】そして、ステップS35においては、第2の記録層に対して、フォーカスサーボが起動される。この場合、第1の記録層を通過した後、第2の記録層にフォーカスサーボが起動されるので、フォーカスエラー信号は、図14(A)に示すように、第1の記録層と第2の記録層において、2回、S字特性のカーブを発生する。また、信号SUMも、図14(B)に示すように、2回、ピークを呈する。その結果、図14(C)に示すように、フォーカスサーボをオンするゲート信号も、2回発生する。CPU14は、第2の記録層に対して合焦させる場合には、この第2回目のゲート信号に対応して、ループスイッチ18をオンすることになる。

【0074】このように、最初に第2の記録層に対して合焦させるようにすると、装着されているのが1個の記録層のみを有するディスクである場合には、フォーカスサーボをロックインさせることができないことになる。そこで、この場合においては、ステップS37において、フォーカスサーボ起動開始後、一定時間が経過しても、フォーカスサーボがロックしない場合においては、装着されているのが1個の記録層を有するディスクであると判定するようにすることも可能である。但し、この場合においては、何らかの異常によりフォーカスサーボがロックインしなかった場合との識別が困難になる。従って、最初に合焦する記録層は、第1の記録層とするのが好ましい。

【0075】ステップS36において、第1の記録層に対して、フォーカスサーボがロックしたと判定された場合、ステップS39に進み、CPU14は、トラッキングサーボをオンさせる。そして、ステップS40において、トラッキングサーボがロックしたか否かを判定し、ロックしていないとき、ステップS41に進み、トラッキングサーボをオンした後、予め設定してある一定の時間が経過したか否かを判定する。一定の時間がまだ経過していないときは、ステップS40に戻り、ステップS40、S41の処理を繰り返し実行する。予め設定した

一定の時間が経過したと、ステップS41において判定された場合、何らかの異常があったものとして、ステップS42に進み、エラー処理が実行される。このステップS39乃至S42の処理は、図6のステップS7乃至S10の処理と同様の処理である。

【0076】ステップS40において、トラッキングサーボがロックしたと判定された場合、ステップS43に進み、CPU14は、第1の光ディスクの第1の記録層62-1、62-1-1、または第2の光ディスクの第1の記録層62-2、62-2-1に記録されている、その光ディスクの記録層の数と、そのとき再生されている記録層を示す情報を読み取る処理が行われる。すなわち、各記録層には、そのディスクが第1のディスクであるのか、第2のディスクであるのかを示す識別コード、そのディスクが1つの記録層のみを有するディスクであるのか、2つの記録層を有するディスクであるのかを表す識別コード、および、いま再生されている記録層が第1の記録層と第2の記録層のいずれの記録層であるのかを表す識別コードが記録されている。CPU14は、RFヘッドアンプ12の出力する再生RF信号をモニタし、これらの識別コードを読み取る。

【0077】次にステップS44に進み、CPU14は、ループスイッチ18をオンした状態のまま、先玉レンズ28を対物レンズ27から一旦遠ざけ、また、近付けるように駆動する微調整のための制御信号を出力する。この制御信号は、加算器7、アンプ9を介して、アクチュエータ74に供給される。そして、ステップS45において、エンベロープ検波回路13の出力をモニタすることにより、RF信号のピークが検出されたか否かを判定し、ピークが検出されていない場合、ステップS46に進み、先玉レンズ駆動開始後、一定の時間が経過したか否かを判定し、一定の時間が経過していなければ、ステップS45に戻る。一定の時間が経過したと判定された場合、ステップS46からステップS47に進み、何らかの異常があったものとして、エラー処理を実行する。以上のステップS44乃至S47の処理は、図6を参照して説明したステップS11乃至ステップS14の処理と同様の処理である。

【0078】ステップS45において、RF信号のピークが検出されたと判定された場合、ステップS48に進み、CPU14は、そのときの先玉レンズ28の位置に対応するデータを、その記録層の先玉レンズ28の最適位置のデータとしてRAM20に記憶させる。これにより、通常であれば、第1の記録層に対してアクセスする場合に最適な先玉レンズ28の位置に対応するデータが、RAM20に記憶される。

【0079】次にステップS49に進み、CPU14は、現在装着されている光ディスク1の記録層の数は1個であるか否かを判定する。この判定は、ステップS43において読み取った結果から行うことができる。記録

層の数が1個だけである場合には、以後、通常の記録または再生動作などの処理に移行する。

【0080】これに対して、ステップS49において、記録層の数が1個ではない(2個である)と判定された場合、ステップS50に進み、いま装着されているのが、第1のディスクであるのか否かが判定される。いま装着されているのが第1のディスクであると判定された場合、ステップS50からステップS51に進み、CPU14は、先玉レンズ28の位置を、第1のディスクのもう1つの記録層(現在位置する記録層とは異なる記録層)の値に設定する処理を行う。また、ステップS50において、いま装着されているのが第1のディスクではない(第2のディスクである)と判定された場合、ステップS52に進み、先玉レンズ28の位置を、第2のディスクの残りの記録層(現在の記録層とは異なる記録層)の値に設定する処理を実行する。すなわち、CPU14が動作するプログラムには、ステップS33、S34における場合と同様に、図9の第1のディスクの他の記録層62-1-2に対応するデフォルトの設定位置、並びに図10の第2のディスクの第2の記録層62-2-2のデフォルトの設定位置に対応する値が記憶されている。CPU14は、ステップS51、S52において、このデフォルトの値を読み出し、位置制御回路15を制御し、そのデフォルトの値に対応する制御信号を出力させる。

【0081】ステップS51またはS52における設定処理が完了したとき、ステップS53に進み、CPU14は、その設定した記録層に対するフォーカスジャンプを実行させる。このとき、CPU14は、ループスイッチ18を一旦オフにすると同時に、第1の記録層から第2の記録層へフォーカスジャンプさせるためのジャンプパルスを、加算器7に出力する。このジャンプパルスは、アンプ9を介して、アクチュエータ72に供給される。これにより、2群レンズが、一体的に、第1の記録層から第2の記録層に向かってフォーカスジャンプすることになる。

【0082】次にステップS54において、フォーカスサーボがロックしたか否かを判定し、ロックしていなければ、ステップS55に進み、フォーカスジャンプ後、予め設定してある一定の時間が経過したか否かを判定し、一定の時間が経過していなければ、ステップS54に戻る。一定の時間が経過したと判定された場合、ステップS55からステップS56に進み、エラー処理が実行される。

【0083】ステップS54において、フォーカスサーボがロックしたと判定された場合、ステップS57に進み、CPU14は、トラッキングサーボをオンさせる。そして、ステップS58において、トラッキングサーボがロックしたか否かを判定し、ロックしていなければ、ステップS59に進み、トラッキングサーボオンを予め

設定してある一定の時間が経過したか否かを判定し、経過していなければ、ステップS58に戻る。予め設定してある一定の時間が経過したと、ステップS59において判定された場合においては、ステップS60に進み、エラー処理が実行される。

【0084】トラッキングサーボがロックしたとき、次にステップS61に進み、先玉レンズを駆動する処理（微調整する処理）が実行される。そして、ステップS62において、RF信号のピークが検出されたか否かが判定され、検出されていないとき、ステップS63に進み、予め設定してある一定の時間が経過したか否かが判定される。予め設定してある一定の時間が経過していなければ、ステップS62に戻る。一定の時間が経過したと判定された場合、ステップS63からステップS64に進み、エラー処理が実行される。ステップS62において、RF信号のピークが検出されたと判定された場合、ステップS65に進み、その第2の記録層の先玉レンズの位置に対応するデータが、RAM20に記憶される。そして、以後、通常の記録または再生などの処理に移行する。

【0085】なお、ステップS54乃至ステップS65の処理は、第1の記録層におけるステップS36乃至S48の処理と実質的に同様の処理である。

【0086】このように、第1の記録層、第2の記録層の順番に、その光ディスクにおける先玉レンズ28の最適な位置を求めるようにすると、その最適値を求める処理が終了した段階における記録層が、第2の記録層となる。通常、情報の記録または再生は、第1の記録層から始まり、第2の記録層に続くものとなる。そこで、起動完了後、スタンバイ状態においては、合状状態は、第1の記録層に位置することが好ましい。そこで、この場合には、第2の記録層の最適値が求められた後、第1の記録層にフォーカスジャンプした後、スタンバイ状態に移行するようにしてもよい。

【0087】但し、上述したように、第2の記録層の最適位置を求めた後、第1の記録層の最適位置を求めるようにした場合には、それらの最適値が求められた状態において、第1の記録層上にピックアップ3が位置することになるので、その後、直ちに、通常の記録または再生動作に移行することが可能となる。

【0088】このように、RAM20に、各記録層における先玉レンズ28の最適位置が記憶されると、CPU14は、以後、通常の記録または再生動作時において、第1の記録層から第2の記録層へ、または第2の記録層から第1の記録層へ、フォーカスジャンプを行うとき、図15のフローチャートに示すような処理を実行する。

【0089】すなわち、最初にステップS81において、CPU14は、ディスクの種類と現在の記録層を読み取る。ディスクの種類は、ステップS31において、ディスク装着時、判別された結果が、RAM20に記憶

されているので、これが読み出される。また、現在の記録層は、フォーカスジャンプが行われる度に、後述するステップS91において、確認処理が行われ、その結果がRAM20に記憶されるので、この記憶されているデータが読み出される。

【0090】次にステップS82に進み、先玉レンズ28の位置が、ステップS81で読み取ったディスクの種類とジャンプ先の記録層の値に設定される。いま装着されているのが、第1のディスクであり、そのジャンプ先が第1の記録層62-1-1であれば、この第1の記録層にアクセスするとき、最適な位置として求められた先玉レンズ28の位置に対応するデータが、RAM20から読み出され、位置制御回路15に供給される。同様に、ジャンプ先の記録層が第2の記録層62-1-2である場合には、それに対応する先玉レンズ28の位置のデータが、RAM20から読み出され、位置制御回路15に供給される。同様に、装着されているディスクが、第2のディスクであり、ジャンプ先の記録層が第1の記録層62-2-1であるときには、それに対応するデータが、RAM20から読み出され、位置制御回路15に供給され、また、ジャンプ先の記録層が第2の記録層62-2-2であるときには、それに対応するデータが、RAM20から読み出され、位置制御回路15に供給される。

【0091】以上のようにして、先玉レンズ28のフォーカス方向の位置が、ジャンプ先の記録層に最適な位置に設定された後、ステップS83に進み、CPU14は、フォーカスジャンプを実行させる。そして、ステップS84において、フォーカスサーボがロックしたか否かを判定し、ロックしていなければ、ステップS85に進み、フォーカスジャンプ後、一定時間が経過したか否かを判定し、一定時間がまだ経過していなければ、ステップS84に戻る。ステップS85において、一定時間が経過したと判定された場合、何らかの以上があったものとして、ステップS86において、エラー処理を実行する。

【0092】ステップS84において、フォーカスサーボがロックしたと判定された場合、ステップS87に進み、CPU14は、トラッキングサーボをオンさせる。そして、ステップS88において、トラッキングサーボがロックしたか否かを判定し、ロックしていなければ、ステップS89に進み、一定時間が経過したか否かを判定し、経過していなければ、ステップS88に戻る。ステップS89において、予め設定した一定の時間が経過したと判定された場合、ステップS90に進み、エラー処理が実行される。

【0093】ステップS88において、トラッキングサーボがロックしたと判定された場合、ステップS91に進み、CPU14は、RFヘッドアンプ12より供給される再生RF信号を読み取り、現在位置する記録層がジ

ジャンプ先として指令された記録層であるか否かを判定し、正しい記録層でないと判定された場合、ステップ S 83に戻り、再び正しい記録層へのフォーカスジャンプを実行する。ステップ S 91において、ジャンプ後の記録層がジャンプ先として指定した記録層であると判定された場合、フォーカスジャンプ処理が終了される。

【0094】なお、以上においては、記録層の画像を1個または2個としたが、3個以上の記録層を有する場合にも、本発明は適用することが可能である。また、ディスクの種類が3種類以上存在する場合にも、本発明は適用することが可能である。

【0095】

【発明の効果】以上の如く、請求項1に記載の光ディスク記録再生装置および請求項13に記載の光ディスク記録再生方法によれば、フォーカスサーボがロックした後、第1のレンズに対する第2のレンズの位置を微調整するようにしたので、高密度の記録容量を有する光ディスクに対して、正確にデータを記録または再生することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスク記録再生装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】図1のピックアップ3の構成例を示す図である。

【図3】ディスク上におけるスポットの位置を説明する図である。

【図4】図1のフォーカスマトリックス回路5とトラッキングマトリックス回路9の処理を説明する図である。

【図5】図2のピックアップ3の可動部のより詳細な構成を示す図である。

【図6】図1の光ディスク記録再生装置の起動時の動作

を説明するフローチャートである。

【図7】記録層が1個の光ディスクに対するフォーカスサーボ起動時の信号波形を説明する図である。

【図8】先玉レンズを微調整した場合における再生RF信号の変化を説明する図である。

【図9】第1の光ディスクの断面構成を示す図である。

【図10】第2の光ディスクの断面構成を示す図である。

【図11】2つの記録層を有する光ディスクを装着した場合における図1の光ディスク記録再生装置の起動時の動作を説明するフローチャートである。

【図12】2つの記録層を有する光ディスクを装着した場合における図1の光ディスク記録再生装置の起動時の動作を説明するフローチャートである。

【図13】2つの記録層を有する光ディスクを装着した場合における図1の光ディスク記録再生装置の起動時の動作を説明するフローチャートである。

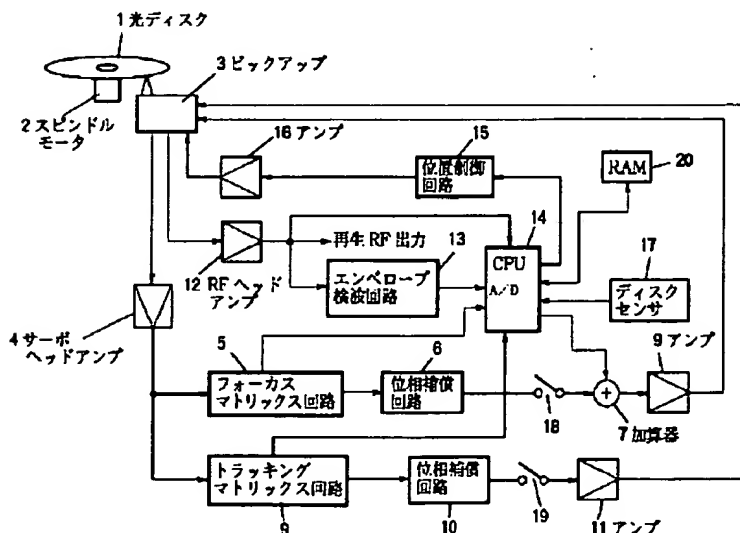
【図14】2つの記録層を有する光ディスクに対するフォーカスサーボ起動時の信号波形を示す図である。

【図15】フォーカスジャンプの動作を説明するフローチャートである。

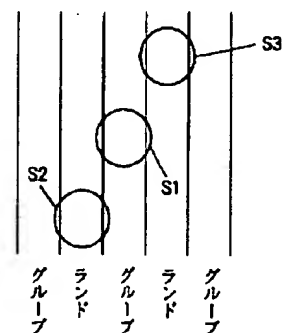
【符号の説明】

1 光ディスク, 2 スピンドルモータ, 3 ピックアップ, 5 フォーカスマトリックス回路, 9 トラッキングマトリックス回路, 13 エンベロープ検波回路, 14 CPU, 15 位置制御回路, 17 ディスクセンサ, 21 レーザダイオード, 27 対物レンズ, 28 先玉レンズ, 29 磁気ヘッド, 61 カバーガラス, 62 記録層, 63 基板, 71 レンズホルダ, 72 アクチュエータ, 73 レンズホルダ, 74 アクチュエータ

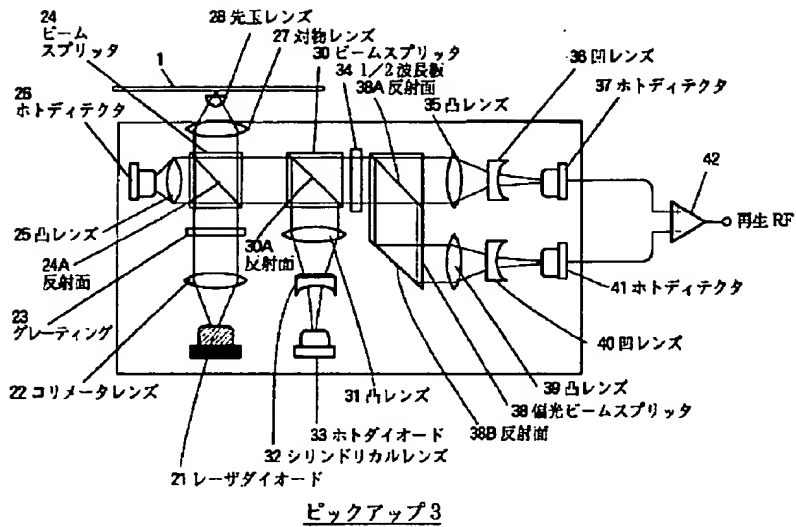
【図1】



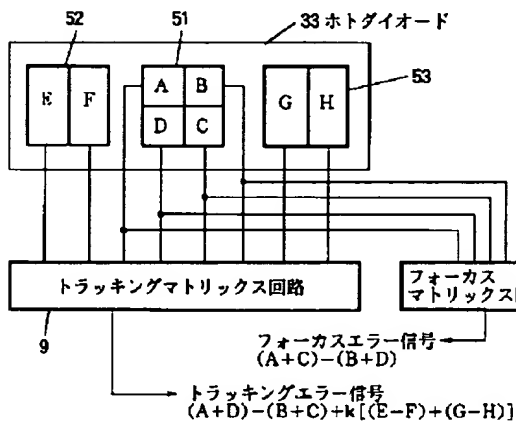
【図3】



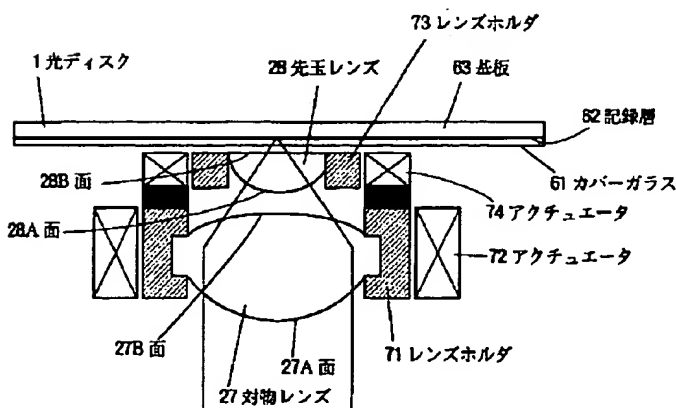
【図 2】



【図 4】



【図 5】

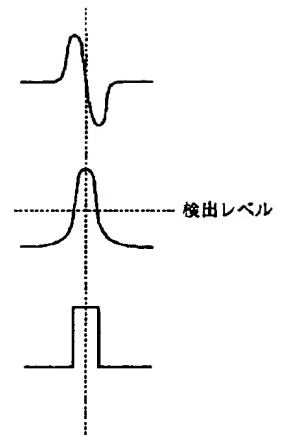


【図 7】

(A) FE (Focus Error)

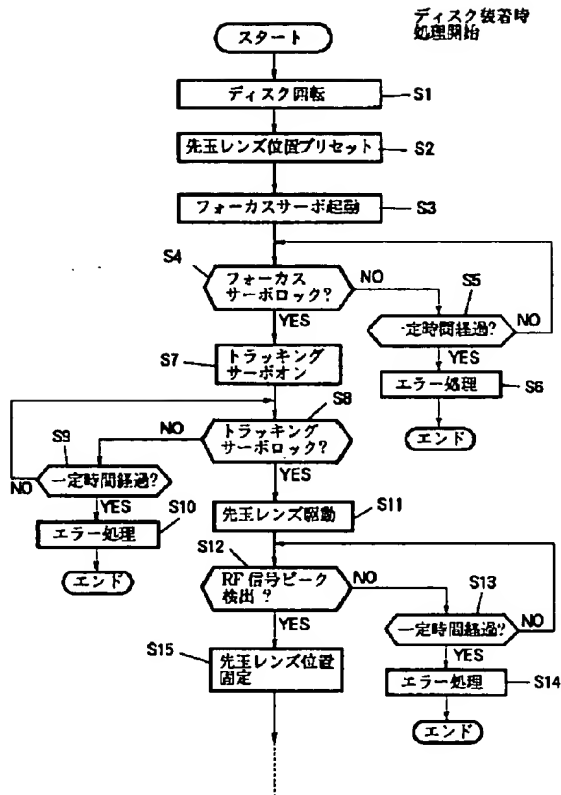
(B) SUM

(C) Focus ON GATE

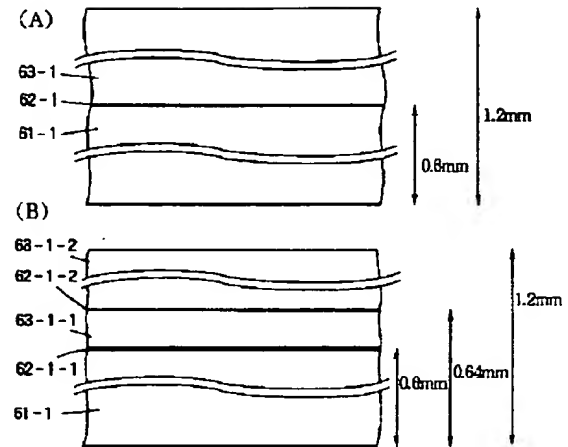


フォーカサーが誤差信号

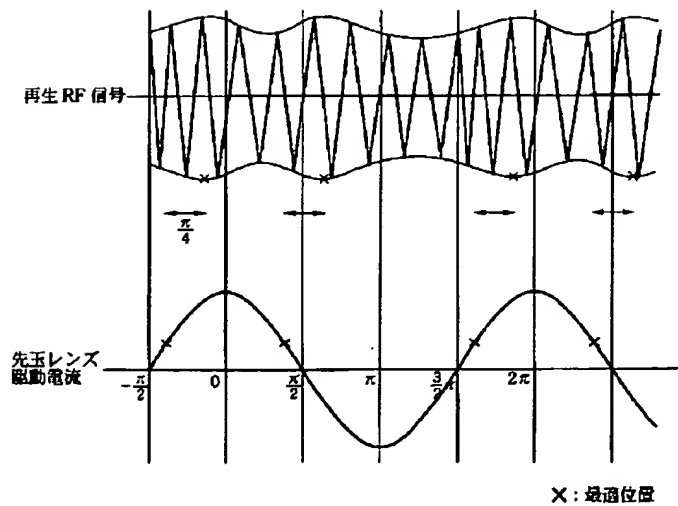
【図 6】



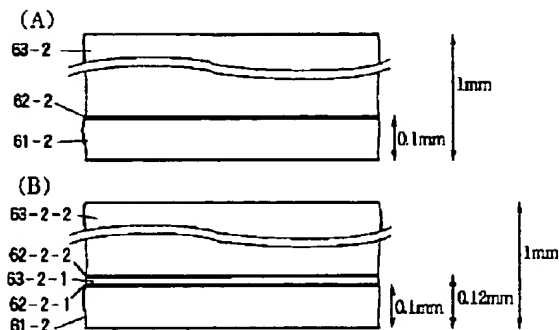
【図 9】



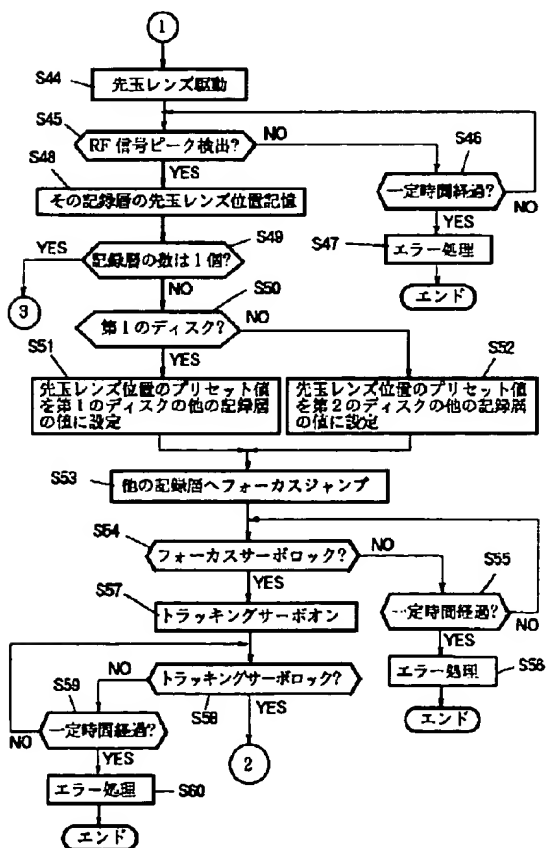
【図 8】



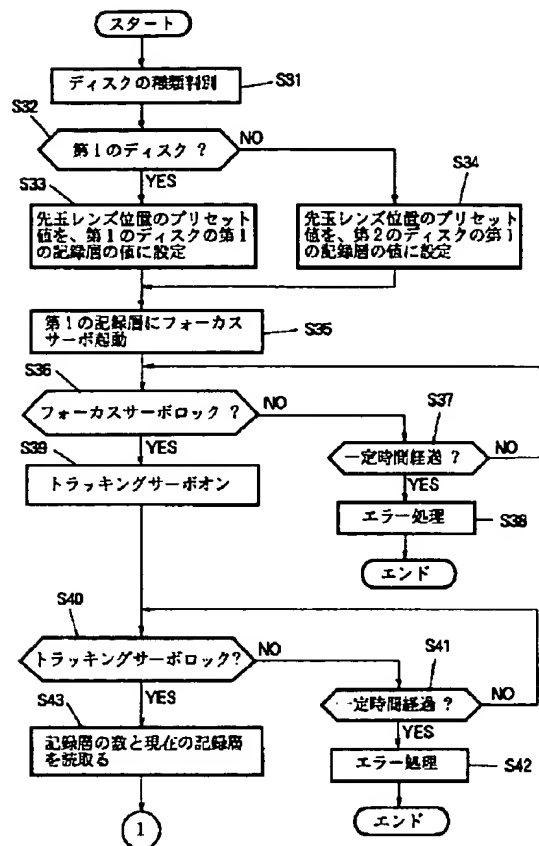
【図 10】



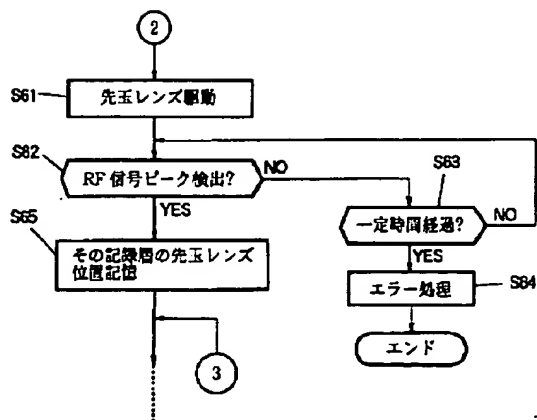
【図 12】



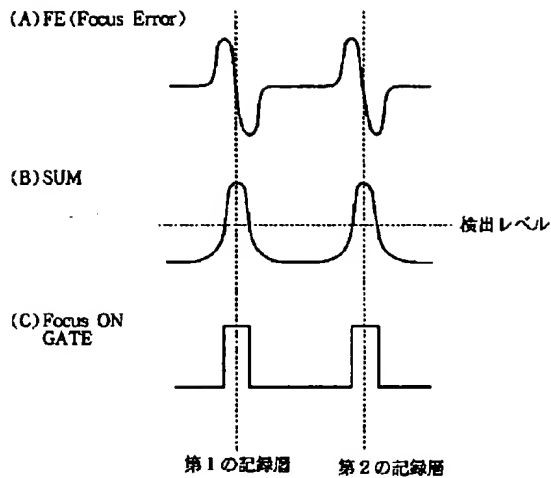
【図 11】



【図 13】

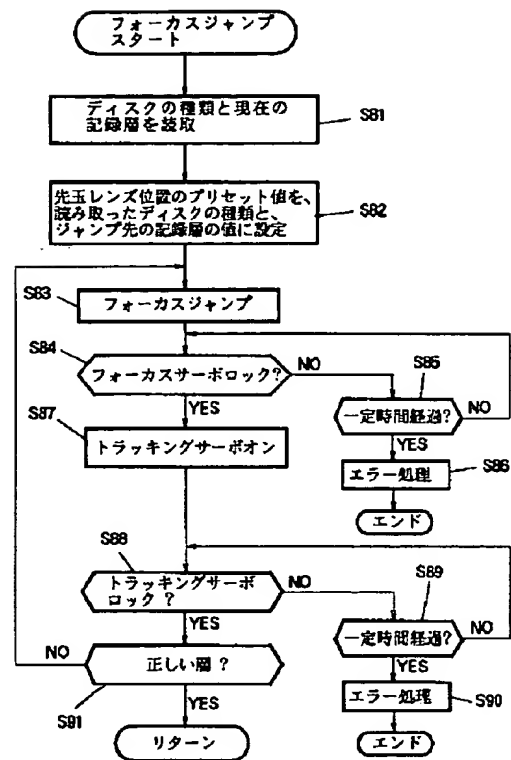


【図 14】



2層光ディスクにおけるフォーカスサーボ誤差信号

【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 大里 潔
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 渡辺 俊夫
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 鈴木 彰
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内